



XII CONGRESO INTERNACIONAL  
Sistemas Silvopastoriles  
URUGUAY 2023

# Sistemas Silvopastoriles

## Hacia una diversificación sostenible



XII Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles

II Congreso de la Red Global de Sistemas Silvopastoriles

IV Seminario Seminario Nacional de Sistemas Silvopastoriles

Montevideo, Uruguay 2023

V Congreso Nacional Sistemas Silvopastoriles

Buenos Aires, Argentina 2023



# Sistemas silvopastoriles

## Hacia una diversificación sostenible

### Editores

Julián E. Rivera  
Carolina Viñoles  
Jean Fedrigo  
Adriana Bussoni  
Pablo Peri  
Luis Colcombet  
Enrique Murgueitio  
Andrea Quadrelli  
Julián Chará

### CIPAV

Red Global de Sistemas Silvopastoriles

XII Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles

II Congreso de la Red Global de Sistemas Silvopastoriles

IV Seminario Seminario Nacional de Sistemas Silvopastoriles

Montevideo, Uruguay

V Congreso Nacional Sistemas Silvopastoriles

Buenos Aires, Argentina

ISBN: 978-628-95190-5-1

Cali – Colombia

Octubre de 2023

Editorial CIPAV © 2023





INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

## Manejo de bosques con ganadería integrada (MBGI) en la región del Monte Mendocino

### Forest management with integrated livestock (MBGI) in the Monte Mendocino region.

*S. Mora<sup>1</sup>; C. Brieva<sup>1</sup>; G. Gutiérrez<sup>2</sup>; M. Pesce<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída, San Rafael Mendoza

<sup>2</sup>Establecimiento Los Algarrobos, General Alvear, Mendoza.

E-mail: [mora.sebatian@inta.gob.ar](mailto:mora.sebatian@inta.gob.ar)

#### Resumen

La región del Monte se ubica en la diagonal árida de la Argentina y es considerada la segunda región forestal en extensión. Es un mosaico de comunidades vegetales: la estepa de arbustos, las comunidades asociadas a suelos y el bosque del género *Neltuma* (algarrobal). Mendoza presenta dos tipos de bosques: el bosque de las travesías (llanuras) y el bosque en galerías. El establecimiento Los Algarrobos se sitúa al Sur de Mendoza y presenta un bosque típico de travesía sujeto a un régimen de incendios forestales recurrentes. El fuego ha generado cambios estructurales transformando el bosque de *Neltuma* en un arbustal dominado por individuos de la misma especie, pero con numerosos rebrotes basales. El bosque sin quemar presenta individuos multifuste de hasta 60 cm de diámetro. El manejo ganadero en el monte presenta desafíos para lograr la sustentabilidad de los modelos productivos. El objetivo del trabajo fue presentar la metodología para el diseño de un plan de manejo del bosque con ganadería integrada (MBGI) basada en un marco lógico y los avances de su aplicación en el establecimiento Los Algarrobos. Se observó que el marco lógico contribuyó en la confección del plan de manejo, resultando. Los avances en su aplicación mostraron mejoras del manejo ganadero. Sin embargo, dada la heterogeneidad espacial del bosque, debido a la alta recurrencia de incendios, se hace necesario el diseño y aplicación de un modelo de estado y transiciones para establecer las estrategias del manejo forestal para uso y/o conservación.

**Palabras clave:** *Neltuma, Mendoza, planificación.*



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

## Abstrac

The Monte region is in the arid diagonal of Argentina being the second-largest forest region. It is a mosaic of vegetation communities: the steppe of shrubs, the soil-associated vegetation communities, and the forest of the genus *Neltuma* (algarrobo). Mendoza has two types of forests: the travesías forest (plains) and the gallery forest. The Los Algarrobos ranch is located south of Mendoza and presents a typical travesía forest affected by recurring bushfires. The fire has generated structural changes transforming the *Neltuma* forest into a shrubland dominated by individuals of the same species but with numerous basal regrowth. The unburned forest presents multi-stem individuals up to 60 cm in diameter. Livestock management in Monte presents challenges to achieving the sustainability of production models. The objective of the work was to present the methodology of Forest Management with Integrated Livestock (MBGI) Plan implementation based on a logical framework approach and the progress of its application in the Los Algarrobos ranch. It was observed that the logical framework contributed to the preparation of the management plan resulting in improvements in livestock management improvements. However, considering the spatial heterogeneity of the forest due to the high recurrence of fires, it is necessary to design and apply a state and transitions approach to establish forest management strategies for use and conservation.

**Keywords:** *Neltuma*, Mendoza, planning.

## Introducción

La región del Monte se ubica en la denominada diagonal árida de Argentina que va desde el Chubut hasta los valles Calchaquies en Salta. Cubre una superficie de 473,000 km<sup>2</sup> y se considera la segunda región forestal en extensión, equivalente al 30% del área total de bosque nativo (Derguy *et. al.*, 2021). Es un mosaico de comunidades con 3 tipos de asociaciones vegetales: la estepa de arbustos, dominada por especies de la familia *Zigophyllaceae* (*Larrea* spp. y *Bulnesia retama*), las comunidades asociadas a suelos (comunidades halófitas, psamófilas, de suelos arcillosos o riparias), y el bosque dominado por especies del género *Neltuma* (conocido como "algarrobal") que forman unidades boscosas de distinta magnitud en el fondo de valles y bolsones (Villagra y Alvarez, 2019). En Mendoza se distinguen dos tipos de bosques: el bosque de las travesías (llanuras con capa freática que recorren el sector oriental de la provincia) y el bosque en galerías. Los Algarrobales de las travesías (Departamentos de San Rafael y General Alvear) tienen un estrato superior formado por *Neltuma flexuosa* ex. *Prosopis flexuosa* (Hughes *et. al.*, 2022) y *Geofroea decorticans*, un estrato arbustivo compuesto por *Larrea divaricata*, *Atriplex lampa* y *Condalia microphylla*, y un



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

estrato herbáceo forrajero formado por pastos perennes como *Trichloris crinita*, *Digitaria californica*, *Pappophorum caestitosum* y *Aristida mendocina*. A diferencia de los otros bosques que se encuentran en las distintas regiones del Monte, en esta zona se observa que la estructura y composición de los bosques están altamente regulados por el régimen de fuegos. El fuego ha provocado un cambio estructural transformando el bosque de *Neltuma* en un arbustal dominado por individuos de la misma especie, pero con numerosos rebrotes basales. Sin embargo, el bosque sin quemar presenta la estructura con menor número de fustes en las clases menores de 5 cm de diámetro basal y el de mayor número de fustes en las clases diamétricas mayores a 10 cm de diámetro, encontrándose individuos de hasta 60 cm de diámetro (Villagra *et. al.*, 2021). Los sitios con alta frecuencia de fuego han perdido el estrato arbóreo (Cesca *et. al.*, 2014).

Los ambientes áridos y semiáridos presentan variabilidad climática interanual con periodos prolongados sin lluvia (ciclos de crecimiento completos, primaveras o veranos secos). La visión de la ganadería en el Sur de Mendoza ha tenido una mirada hacia el bosque como un elemento de refugio, sombra y alimentación para el ganado. Sin embargo, el alto régimen de incendios forestales (Cesca *et. al.*, 2014) y la alta presión de pastoreo han llevado a situaciones de arbustización con escasa a nula presencia de estrato herbáceo forrajero. Esta situación genera preocupación en los productores que ven, solo en aquellos lugares recientemente quemados, abundancia de pastos forrajeros y por consiguiente potencialidad en sus emprendimientos. Esa precepción ha generado brechas entre la conservación del bosque y el manejo ganadero.

La falta de forraje provocada por múltiples factores condujo productores de establecimiento ganaderos a implementar el Manejo de Bosque con Ganadería Integrada (MBGI). El MBGI es un modelo de gestión sustentable a escala predial del bosque nativo, que tiene como objetivo aumentar los servicios ecosistémicos de provisión (ej. madera, productos forestales no madereros, ganaderos), con un mínimo impacto sobre el resto de los servicios ecosistémicos (ej. regulación y soporte), y manteniendo los servicios culturales asociados al bosque (Peri *et. al.*, 2021). El marco conceptual del acuerdo técnico MGBI es un esquema de manejo adaptativo que permite armar una planificación de manejo que parte de una línea de base. El objetivo del trabajo fue presentar la metodología para el diseño de un plan MBGI basado en un marco lógico y los avances de su aplicación en un establecimiento de Mendoza.





INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

## Metodología

Para definir los trabajos de planificación que integrarán al bosque con la ganadería se utilizó un marco lógico (Alaggia *et. al.*, 2019; Peri *et. al.*, 2022). El marco lógico es una herramienta que comprende etapas lógicas vinculadas entre sí (Fig. 1) que puede tomarse como una guía para la formulación de planes de manejo y adaptarse a cada establecimiento y jurisdicción. El marco lógico está compuesto por ocho etapas orientativas: (1) *Sitios y estados*: es la etapa inicial donde se identifican los sitios su distribución espacial y el estado actual de la vegetación (línea de base). (2) *Objetivos y metas*: se definen los objetivos generales y metas específicas del plan, en función de la información generada en la línea de base y la capacidad de inversión del productor. Los objetivos generales, deben considerar las tres dimensiones de la sustentabilidad: productiva, ambiental y social. (3) *Unidades de manejo*: las unidades de manejo se definen como sitios homogéneos desde el punto de vista ambiental y operativo, lo cual determina un mismo grupo de prácticas de manejo. Para definir las, se superpone el mapa del predio con los sitios y estados con la infraestructura existente en función de los objetivos y metas definidos en la etapa anterior. Así, cada lote del predio formará parte de una unidad de manejo. (4) *Tratamientos*: los tratamientos se vinculan con una meta específica (ej. incrementar la oferta forrajera del pastizal degradado) y se implementan en una unidad de manejo. En los casos de tratamientos que implican remoción de biomasa, será necesario explicitar intensidad, frecuencia, y extensión de la práctica. (5) *Decisiones estratégicas*: las decisiones estratégicas se vinculan con los objetivos y metas, como la comercialización y el agregado de valor. (6) *Plan espacio temporal*: el plan resume en una tabla, las unidades de manejo, los potreros, los tratamientos y los momentos en los que se implementarán. (7) *Monitoreo*: consiste en la evaluación del plan a través de indicadores productivos, ambientales y sociales. Los indicadores deberán establecerse especificando las unidades de manejo, así como la metodología y frecuencia de evaluación. (8) *Anexos*: es necesario contar con un anexo que contenga la información detallada del proceso.

El establecimiento los Algarrobos está ubicado al Sur de Mendoza en el paraje Corral de Lorca, departamento General Alvear dedicado a la actividad de cría bovina. La vegetación característica es un bosque abierto de algarrobo (típico de travesías). Las vacas son de raza Aberdeen Angus, el servicio es estacionado (diciembre-marzo) y los destetes se realizan con un peso de terneros de 120-130 kg. Tiene una superficie aproximada de 9770 ha y está dividido en dos fracciones (Fig. 2). Según registros, presenta cuatro incendios forestales de magnitud en diferentes sectores del campo (1987, 1994, 2004, 2018). Sin embargo, se observan sectores del campo sin quemar al menos en



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

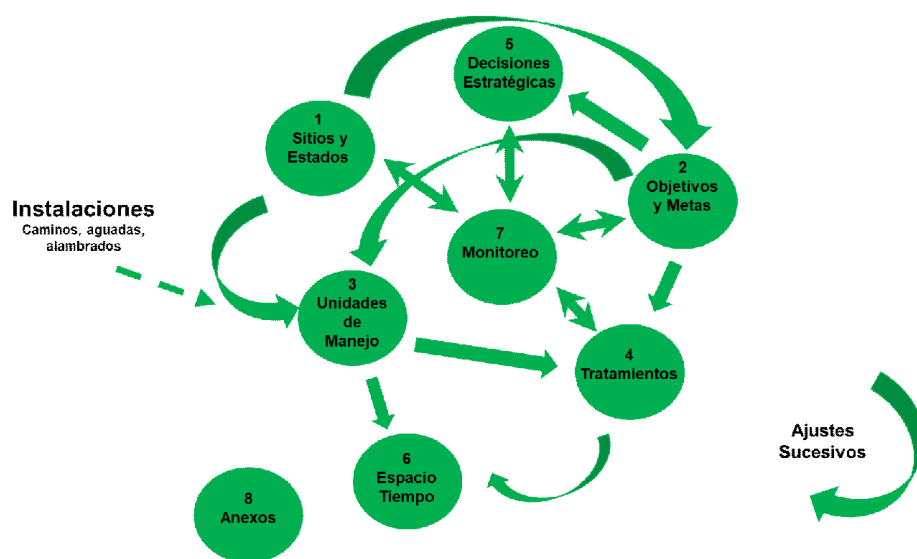
SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

los últimos 36 años. El último gran incendio del 2019 afectó casi en su totalidad la fracción este del campo (4470 ha) por lo que decidió trabajar sobre la fracción oeste del campo (5300 ha). La fracción oeste del campo cuenta con tres potreros y dos aguadas. Para la identificación y caracterización de los *sitios y sus estados* se combinaron el uso de sensores remotos y técnicas de muestreo a campo. Se trabajó con imágenes Landsat OLI con una resolución espacial de 30 m y una resolución temporal de 16 días. La determinación de las clases de vegetación (áreas homogéneas) se realizó sobre la base del NDVI actual (abril 2020) mediante la metodología de K-mean clustering for grid utilizando el software SAGA y se procesó en el Laboratorio de Teledección de la EEA Rama Caída (Brieva y Mora, 2020).



**Figura 1.** Marco lógico de MBGI. Esquema de etapas lógicas y sus vinculaciones.

La metodología de muestreo a campo consistió en 13 puntos de muestreo de acuerdo con la clasificación de áreas uniformes obtenidas (Fig. 2). Las evaluaciones se realizaron con transectas de 100 m estableciéndose cada 10 metros estaciones de medición. Para el estrato herbáceo se utilizó un marco de lectura de medio metro cuadrado (Daubenmire, 1954) donde se determinó densidad y cobertura de las especies presentes. El estrato arbustivo se evaluó empleando el método de distancia para la determinación de densidad (T-Square method, Marcy 1988), mientras que la cobertura se calculó en base a los diámetros promedios de los arbustos relevados. Finalmente, el estrato arbóreo se evaluó en el centro de la transecta utilizando una parcela circular de 10 m de radio donde se realizó conteo de individuos y estimación de la cobertura. La estimación de la disponibilidad forrajera se realizó mediante corte y pesada del material forrajero usando un



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

marco de 0,5 m<sup>2</sup> a lo largo de cada transecta muestreada. Finalmente, se realizó un inventario forestal instalando tres parcelas circulares fijas 1000 m<sup>2</sup> (Villagra *et. al.*, 2022) en el sector sin registros de fuego (área de referencia del predio), otra en la fracción este recientemente quemada y otra fuera del establecimiento en un campo vecino en un sector que presentaba un registro sin fuego de 70 años (área de referencia zonal). Con la información relevada se estableció la línea de base para definir las etapas del marco lógico.

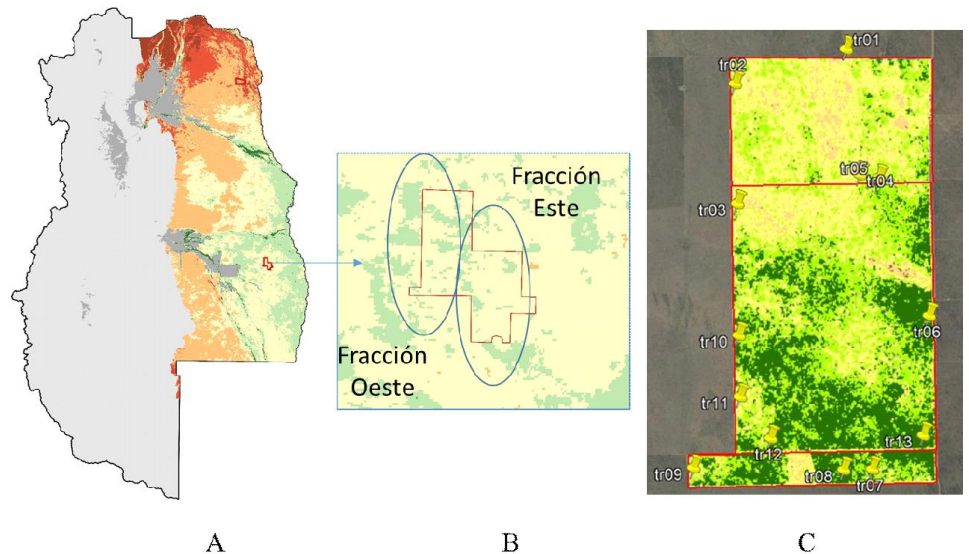


Figura 2. A. Planicie este de Mendoza. B. Establecimiento Los Algarrobos. C. Fracción oeste.

## Resultados y discusión

### *Sitios y estados*

Los resultados mostraron tres estratos bien definidos (Tabla 1). La distribución según clases diamétricas resultante del para el área de referencia zonal y predial, y la fracción Este del establecimiento es presentado en la Fig. 3. Finalmente, la Tabla 2 muestra el resumen de la información relevada para la determinación de sitios y estados dentro del marco lógico. Se definió como “bosque de abierto de algarrobo” con 3 estados definidos por un gradiente de cobertura arbórea relacionada a posibles sucesiones de fuegos naturales.





XII CONGRESO INTERNACIONAL  
Sistemas Silvopastoriles  
URUGUAY 2023

INICIO  
CRÉDITOS  
COMITÉS  
CONTENIDO  
SESIÓN I  
SESIÓN II  
SESIÓN III  
SESIÓN IV  
ANEXOS

Tabla 1. Clasificación de áreas homogéneas. Densidad y cobertura de Árboles, arbustos y estrato herbáceo. Disponibilidad forrajera. Establecimiento Los Algarrobos

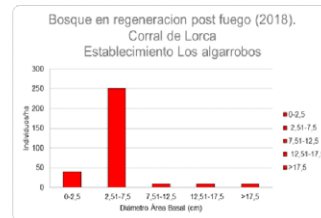
clasificación área homogénea	superficie (ha)	DENSIDAD ind/ha		COBERTURA (%)					disponibilidad forrajera kgMS/ha
		ARBOLES	ARBUSTOS	ARBOREO	ARBUSTIVO	HERBACEO (total)	FORRAJERAS	SUELO DESNUDO	
1	1352	433	2568	43	54	13	2	62	10
2	1954	357	1841	29	41	16	3	58	20
3	1994	276	2154	17	45	25	3	62	46



A



B



C

Figura 3. Clasificación de individuos de *Neltuma flexuosa* por clase diamétrica. A. Área de referencia fuera del establecimiento 70 años sin fuego. B. Área de referencia del establecimiento 36 años sin fuego. C. Fracción este del establecimiento Los Algarrobos incendio 2018.

Tabla 2. Marco lógico. Sitios y estado. A. área de referencia. B, C y D. estado/transiciones según porcentaje de cobertura arborea en áreas homogéneas 1,2,3 respectivamente

Sitio ecológico	Referencia ambiental	Referencia	Superficie por sitio y estado, en hectáreas				Otros usos	TOTAL
			Estados intermedios					
			A	B	C	D		
bosque abierto	Bosque abierto de <i>Neltuma flexuosa</i> , arbustales de <i>Larrea divaricata</i> y forrajeras como <i>Trichloris crinita</i> , <i>Aristida mendocina</i>	se toma como área o estado de referencia una parcela en un campo vecino El Retamo, sin historia de fuego en 70 años	0	1352	1954	1994	0	5300

### Objetivos y metas

Sobre la línea de base obtenida se definieron objetivos según las necesidades del productor y su capacidad de inversión, y considerando las tres dimensiones de la sustentabilidad: productiva, ambiental y social (Tabla 3). Se establecieron metas para cada objetivo general (Tabla 4).

### Unidades de manejo

Dada la variabilidad especial que presentan las áreas homogéneas definidas (sitios) (Fig. 1C), se decidió definir las unidades de manejo a sectores en donde se desarrollarían las actividades. En este sentido, se definió como (i) unidad de manejo del sotobosque al sector donde predominarían las



XII CONGRESO INTERNACIONAL  
Sistemas Silvopastoriles  
URUGUAY 2023

INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

actividades ganaderas, (ii) la unidad de manejo forestal, (iii) la unidad de manejo intensivo, destinada a la aplicación de prácticas que permitan reforzar la capacidad forrajera del establecimiento, y (iiii) la unidad de conservación de la biodiversidad (Fig. 4)

Tabla 3. Marco Logico Objetivos según dimensiones de sustentabilidad

Dimensiones de sustentabilidad	Descripción de aspectos relevantes de la línea de base	Objetivo general 1	Objetivo general 2	Objetivo general 3
a) La capacidad productiva y la productividad del ecosistema deben mantenerse o mejorarse.	La oferta de pasto es muy baja. Hay escasa subdivisiones en potreros. La distribución de agua es insuficiente. La capacidad productiva forestal está muy deteriorada por la historia de fuegos naturales.	a1) Incrementar la oferta forrajera y sostenerla en el tiempo	a2) Mejorar las instalaciones para manejo del pastoreo	a3) mejorar la distribución y calidad de agua
b) La integridad del ecosistema y sus servicios deben mantenerse o mejorarse.	La mayoría de los potreros están en un estado medio a avanzado de degradación, por la recurrencia de fuegos naturales y sobrepastoreo. Están ausentes las comunidades de referencia para los sitios ecológicos identificados	b1) Promover la regeneración forestal y la mejora de la estructura del bosque	b2) Recuperar áreas representativas de bosque y estrato herbáceo forrajero	b3) generar potreros con alta capacidad forrajera que actúen como fisisbles en el manejo ganadero
c) El bienestar de las comunidades asociadas a su uso debe mantenerse o mejorarse.	El establecimiento es arrendado y no permite personal estable en el campo por los bajos ingresos y escasa especialización.	c1) Agregar valor a la producción forestal, generando empleo e ingresos	c2) Generar instancias de capacitación para el personal del campo, la comunidad y otros productores	

Tabla 4. Marco logico. Metas según dimensión de sustentabilidad: "La capacidad productiva y la productividad del ecosistema deben mantenerse o mejorarse"

Objetivo general	Número de meta	Etiqueta de meta	Valor de línea de base	Definición cuantificada de la meta	Fecha estimada de logro de la meta	Valor de referencia asociado y fuente
a1) Incrementar la oferta forrajera y sostenerla en el tiempo	1	ajuste de carga	Los potreros presentan baja capacidad productiva, con ofertas forrajeras por debajo de los 50 kgMS/ha	Lograr un promedio mínimo de 350 kgMS/ha en las áreas destinadas a manejo silvopastoril	El ajuste de carga será anual ya que las prácticas de manejo permitan mejorar la capacidad forrajera de manera paulatina. Año 1 primer ajuste. Año 2 segundo ajuste. Año 3 tercer ajuste	400kg MS/ha es un valor promedio estimado por el INTA para sitios similares
a2) Mejorar las instalaciones para manejo del pastoreo	2	division de potreros	Insuficientes potreros para establecer manejo ganadero tendiente al uso y descanso de los pastizales	Dividir un potrero en dos para contar con 3 potreros que permita el correcto manejo del recurso forrajero tendiente al aumento de la capacidad forrajera estable en el tiempo	año 1	Puesta en marcha de un sistema de manejo rotativo diferido del pastizal basado en 3 potreros
a3) mejorar la distribución y calidad de agua	3	instalacion de cañerías y distribución de aguadas	La calidad del agua de bebida no es adecuada y existen áreas de pastoreo que no tienen agua	Conectar puntos de bebida actuales al sistema de acueducto y distribuir aguadas nuevas	año 1 y año 2	Mejorar la calidad del agua de bebida a valores cercanos a 2000 micromos (calidad de agua del acueducto) y mejorar el porcentaje de superficie disponible con agua a distancia menores de 2500m



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

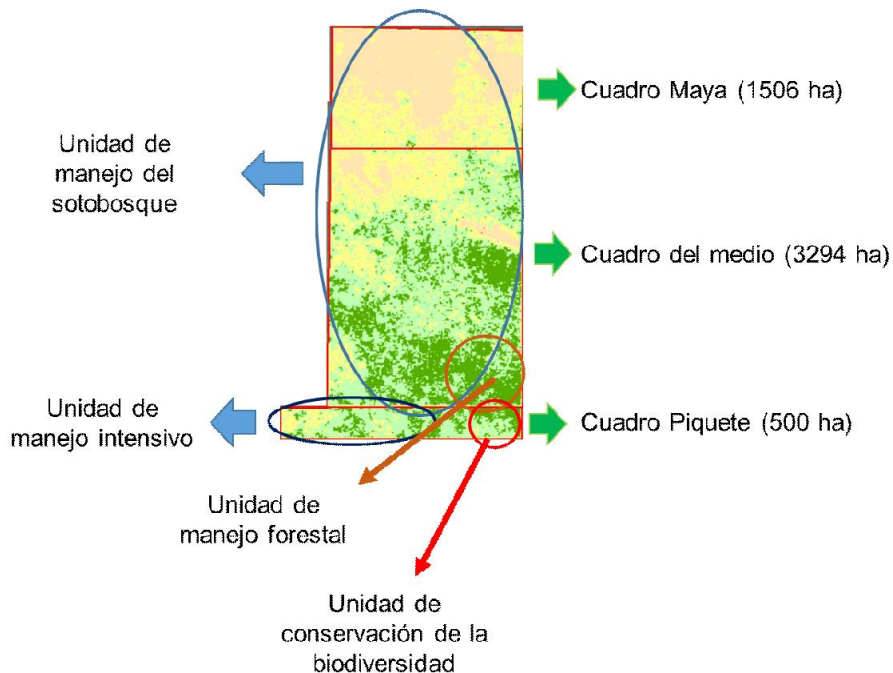


Figura 4. Unidades de manejo y nombre de los cuadros. Establecimiento Los Algarrobo.s

*Tratamientos y espacio-tiempo*

Por último, se definieron los tratamientos a aplicar a cada unidad de manejo conforme a los objetivos y metas planteadas. (Como ejemplo, en la Tabla 5) se muestran los tratamientos, para el manejo del sotobosque planteados bajo la dimensión de “la capacidad productiva y la productividad del ecosistema deben mantenerse o mejorarse”

Tabla 5. extracto de tabla tratamientos para metas de los objetivos planteados en la dimensión “la capacidad productiva y la productividad del ecosistema deben mantenerse o mejorarse”

Id Tratamiento	Unidad de manejo donde aplica	Meta principal	Tratamiento	Extensión Modulo Oeste
A	MANEJO DEL SOTOBOSQUE	ajuste de carga	determinacion de capacidad forrajera y diseño de sistema de pastoreo	5000 ha
B	MANEJO DEL SOTOBOSQUE	division de potreros	recuperacion de picada existente e instalacion de boyero semi fijo	5000 m
C	MANEJO DEL SOTOBOSQUE	instalacion de cañerías y distribucion de aguadas	conexión aguadas existentes a acueducto. Instalacion de una nueva aguada	7000 m



- INICIO
- CRÉDITOS
- COMITÉS
- CONTENIDO
- SESIÓN I
- SESIÓN II
- SESIÓN III
- SESIÓN IV
- ANEXOS

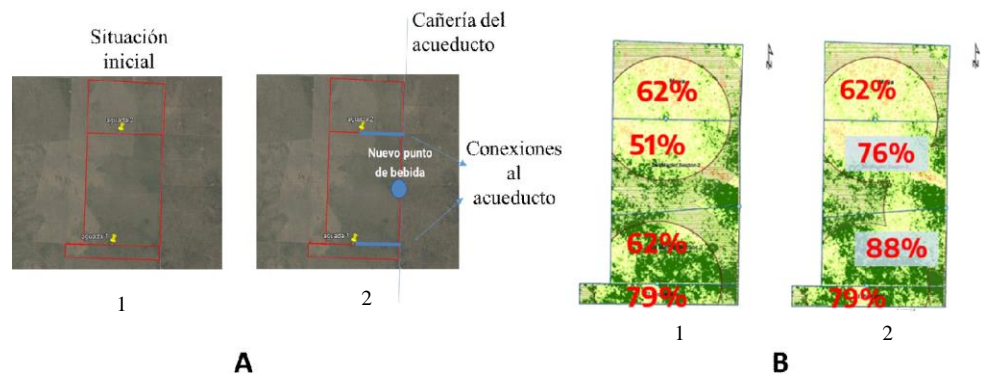
### Avances de la implementación de MBGI

La disponibilidad forrajera estimada en el relevamiento inicial permitió definir la carga animal del campo y constituyó la primera meta a alcanzar según el marco lógico presentado. En el campo había un total de 184 vacas de rodeo general, 50 vaquillonas y 9 toros, Con la información relevada se estableció una carga animal base de 60 animales en la totalidad del campo determinada por un tapiz forrajero pobre y sobreexplotado. Esto obligó a tomar la decisión de descargar el campo. Debido al que el establecimiento presentaba un sistema de manejo del pastoreo continuo, como propuesta de mejora se diseñó un sistema de pastoreo rotativo diferido en 3 potreros (Fig. 5). El tratamiento B (Tabla 5) muestra la división del lote en cuestión para cumplimentar la meta planificada, división del cuadro del medio en dos potreros (Cuadros del medio, norte y sur).

Figura 5. Sistema de pastoreo rotativo diferido 3 potreros. Establecimiento Los Algarrobos.



En junio de 2021 se realizó una nueva determinación de la capacidad forrajera, lo cual determinó una carga en el ciclo 2021-2022 de 120 animales para el total del establecimiento. Finalmente, el monitoreo forrajero de mayo de 2022 permitió un nuevo ajuste de carga a 200 animales, carga actual del sistema. Paralelamente, se trabajó en el agua de bebida animal (tratamiento C, Tabla 5). Para mejorar la calidad del agua se realizó una conexión a un acueducto recientemente inaugurado en la zona. Las conexiones se realizaron a los tanques existentes y mejoraron la calidad del agua de 6000 a 2600  $\mu$ mhos de conductividad. Para el funcionamiento del sistema de pastoreo rotativo diseñado fue necesario colocar una nueva cañería (Fig. 6) mejorando la distribución de agua en el cuadro. Se observa que el cuadro del medio norte paso de una superficie con acceso al agua de 51% (se considera una superficie efectiva del pastoreo la comprendida en un radio de 3000 m de la aguada) al 76%. El cuadro del medio sur paso de una superficie de pastoreo eficiente según el agua de 62% al 88%.



**Figura 6. A.** instalación de cañerías de agua. **A1.** Situación inicial. **A2.** Conexiones realizadas. **B.** porcentaje de uso del potrero en función de la disponibilidad de agua. **B1.** Situación inicial. **B2** Situación después de las conexiones al acueducto y el nuevo punto de agua.

### Consideraciones finales

El marco lógico aplicado a la planificación del establecimiento Los Algarrobos bajo el esquema MBGI resultó ser una metodología sencilla que permitió conceptualizar, visualizar y diseñar los tratamientos a aplicar para llevar adelante los objetivos propuestos. Por su parte, las unidades de manejo permitieron una organización del predio, determinando avances vinculados al modelo de pastoreo, y a la mejora de la calidad y distribución del agua para el ganado. Sin embargo, la heterogeneidad de la vegetación (provocada por el régimen de incendios) indica que es necesario interpretar la evolución del ecosistema con el uso del modelo de estados y transiciones, considerando a las áreas de referencia sin disturbio de fuego. Este conocimiento permitirá contar con criterios para el manejo de la masa forestal ya sea para uso y/o conservación como así también para desarrollar nuevas estrategias para la prevención de incendios forestales.

### Bibliografía

- Alaggia, F., Cabello M.J., Carranza, C., Cavallero, L., Daniale, G., Erro, M., Ledesma, L., Lopez, D.R., Mussat, E., Navall, M., Peri, P.L., Rusch, V., Sabatini, A., Saravia, J.J., Uribe Echevarria, J., Volante, J. 2019. Manual de Indicadores para Monitoreo de Planes Prediales para el Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI) Región Parque Chaqueño (Carranza, C., Peri, P.L., Navall, M. Eds.), 84 pp. Editorial INTA.
- Brieva, C., Mora, S. 2020. Informe técnico proyecto Adaptaciones de Tecnologías para el Manejo Sustentable de Tierras de la Región Central del Monte de Mendoza. Manejo sustentable de tierras NOA CUYO. PNUD 14G55.
- Cesca, E. M., Villagra, P. E., Alvarez, J. 2014. From forest to shrubland: Structural responses to different histories in *Prosopis flexuosa* woodland from the Central Monte (Argentina). *Journal of Arid Environments* 110:1-7.
- Daubenmire, R. A. 1959. Canopy-coverage method of vegetational analysis. *North west Sci.* 33:43-64.





INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

- Derguy, M.R., Frangi, J.L., Martinuzzi, S.D. 2021. En Uso Sostenible del Bosque. Peri, P.L., Martinez Pastour, G. y Schlichther, T. editores. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ed ISBN 978-987-46815-4-6.
- Hughes C.E., Ringelberg J.J., Lewis G.P., Catalano S.A. 2022. Disintegration of the genus *Prosopis* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae, mimosoid clade). *PhytoKeys*. 2022 Aug 22; 205:147-189. doi: 10.3897/phytokeys.205.75379.PMID:36762004; PMCID: PMC9849005
- Marcy, L.E. 1988. Distance Sampling Techniques. Department of the army. Waterways Experiment Station, Corps of Engineers PO Box 631, Vicksburg, Mississippi.
- Peri, P.L., Rusch, R., Von Muller, A., Varela, S., Quinteros, P., Martínez Pastur, G. 2021 Manual de indicadores para monitoreo de planes prediales de Manejo de Bosque con Ganadería Integrada - MBGI Región Patagónica. 167 p.
- Peri, P.L., Mónaco, M., Navall, M., Colomb, H., Gómez Campero, G., Medina, A., Rosales, V. 2022. Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI) en Argentina. *Revista del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)* 261: 30-40.
- Villagra, P.E., Meglioli, P.A., Morsucci, M., Alvarez, L., Mora, S. 2022. Proyecto de Apoyo para la Preparación de REDD + en el marco del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (Donación N° TF019086), IANIGLA - Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales. *INTA EEA Rama Caída*.
- Villagra, P.E; Alvarez, J. A.; Karlin, M.; Meglioli, P.A.; Vega Riveros, C. C.; Zapata, R.; Abraham, E. M., Álvarez, L., Aschero, V., Cesca, E.M., Coirini, R.O., Cony, M.A., Gatica, M. G., Karlin, U.O.T., Melián, E., Mora, S., Morales, M.S., Prieto, M.R., Pucheta, E.R., Ribas Fernandez, Y.A., Roig, S.A., Rojas, J. F., Rolhauser, A.G., Rubio, M.C., Rubio, M.C., Sartor, C.E., Tonolli, A.J. 2021. Capítulo 8: Bosques de la Región del Monte. En *Uso Sostenible del Bosque*. Peri P.L., Martinez Pastour, G., Schlichther, T. editores. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ed ISBN 978-987-46815-4-6.
- Villagra, P.E., Alvarez, J. 2019. Determinantes ambientales y desafíos para el ordenamiento forestal sustentable en los algarrobales del Monte, *Argentina Ecología Austral* 29:146-155.